

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-009265
 (43)Date of publication of application : 10.01.1997

(51)Int. Cl. H04N 7/32
 H03M 7/36
 H04N 1/41

(21)Application number : 07-156146 (71)Applicant : CANON INC
 (22)Date of filing : 22.06.1995 (72)Inventor : KAJIWARA HIROSHI
 HIRABAYASHI KOJI
 YOSHIDA TADASHI

(54) DEVICE AND METHOD FOR ENCODING IMAGE

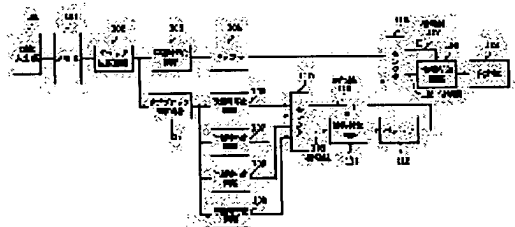
(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the efficiency of image encoding by selecting a first encoding means for encoding the difference value of an approximate plane and a block or a second encoding means for performing encoding by a prediction system selected for each block for each block.

CONSTITUTION: A plane encoding circuit 103

Huffman encodes the value of the parameter of a plane for approximating the block stored in a block generation circuit 102 and the difference value of the approximate plane and respective picture elements within the block and stores them in a buffer 104. A sub block generation circuit 105 successively takes out sub blocks from the circuit 102 and supplies them to the predictive encoding circuits 106 to 109 of the different prediction systems. A selector 110 selects the ones with a least code amount among

Huffman encoded code data outputted from the circuits 106 to 109 and stores them in the butter 112. The selector 113 compares the information amounts of the buffers 104 and 112 and outputs the fewer one to an output part 119. Thus, multilevel data are efficiently encoded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.2001

[Date of sending the examiner's
 decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
 other than the examiner's decision of
 rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-9265

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
H 0 3 M 7/36		9382-5K	H 0 3 M 7/36	
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-156146

(22) 出願日 平成7年(1995)6月22日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 梶原 浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 平林 康二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 吉田 正

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

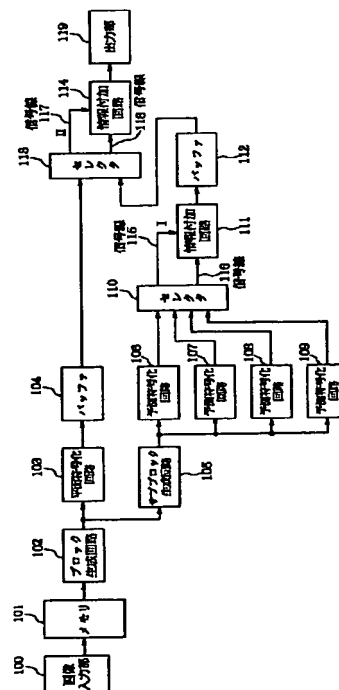
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置及び方法

(57) 【要約】

【目的】 多値データを効率良く符号化する。

【構成】 入力された画像データブロック毎に近似面を求め、近似面を特定する情報と、該近似面とブロックの差分値を符号化する第1の符号化手段(103)と、ブロック毎に複数の予測方式から予測方式を選択し、選択した予測方式により符号化を行う第2の符号化手段(106~109)と、ブロック毎に前記第1の符号化手段と前記第2の符号化手段の一方を選択する手段(113)とを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された画像データブロック毎に近似面を求め、近似面を特定する情報と、該近似面とブロックの差分値を符号化する第 1 の符号化手段と、ブロック毎に複数の予測方式から予測方式を選択し、選択した予測方式により符号化を行う第 2 の符号化手段と、

ブロック毎に前記第 1 の符号化手段と前記第 2 の符号化手段の一方を選択する手段とを有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】 前記近似面は、ブロック内のデータに基づく近似平面であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】 前記近似面を特定する情報を複数の係数として抽出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 4】 前記第 2 の符号化手段は、前記第 1 の符号化手段とは異なるサイズのブロックで予測を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 5】 入力された画像データブロック毎に近似面を求め、近似面を特定する情報と、該近似面とブロックの差分値を符号化する第 1 の符号化工程と、ブロック毎に複数の予測方式から予測方式を選択し、選択した予測方式により符号化を行う第 2 の符号化工程と、

ブロック毎に前記第 1 の符号化工程と前記第 2 の符号化工程の一方を選択する工程とを有することを特徴とする画像符号化方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は画像の符号化、特に入力画像をブロック単位で符号化する装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像符号化装置では、予測符号化方式が用いられている。

【0003】 予測符号化方式は、符号化対照となる画素の値を周辺画素値から予測し、予測値と着目画素値との差分をエントロピー符号化し、伝送するものである。本方式は、予測方式により発生符号量が左右されるが、最適な予測方式は画像の部分部分で異なる。このため、本方式を効率良く適用する方法として、画像をブロック分割し、ブロック毎に最適な予測方式を選び、予測方式を特定するための情報を付加して符号を生成するといった方法が一般に用いられる。

【0004】 また、本願と同日付特許出願において平面符号化方式が提案されており、これは、画像をブロックに分割し、ブロック毎に近似平面を求め、その近似平面を特定するための情報と、近似平面と実際の画素値との差分を符号化するものである。この方式は、大きなプロ

ック毎に適用し、かつ、その近似度が高い時に最も効果がある。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、従来の画像符号化装置で用いられる予測符号化及び本出願人により別途提案されている平面符号化の二つの方式は各々欠点がある。

【0006】 まず、前述した予測符号化方式では、ノイズが乗った平面を符号化する場合に、より分散値の大きな予測誤差を符号化するため効率は悪くなる。

【0007】 また、ブロック毎に予測方式を切り換える方法は、最適な予測方式が各ブロックで異なる場合には有効であるものの、画像の背景部分などの大きな領域で予測方式が一致するような所では付加情報を伝送することは有効ではない。

【0008】 一方、平面符号化方式は、符号化対照画像が周波数の高い画像ブロックでは予測誤差が大きくなり、期待する圧縮効果を得ることができない。

【0009】 本発明は、上述の問題点を鑑みてなされたものであり、画像符号化の効率を上げることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記課題を解決するため、本発明の画像符号化装置は、入力された画像データブロック毎に近似面を求め、近似面を特定する情報と、該近似面とブロックの差分値を符号化する第 1 の符号化手段と、ブロック毎に複数の予測方式から予測方式を選択し、選択した予測方式により符号化を行う第 2 の符号化手段と、ブロック毎に前記第 1 の符号化手段と前記第 2 の符号化手段の一方を選択する手段とを有することを特徴とする。

【0011】

【実施例】 本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0012】 (第 1 の実施例) 図 1 に本発明に係る第 1 の実施例のブロック図を示す。同図に於いて 100 はイメージリーダー、テレビカメラやホストコンピュータ等画像データを発生する画像入力部、101 は入力された画像データを格納するメモリ 102 は画素毎の画像データをブロック化するブロック生成回路、103 は平面符号化回路、104 はタイミング調整のためのバッファ、105 はブロック生成回路におけるブロックを更に小ブロックに分割するサブブロック生成回路、106、107、108、109 は夫々互いに異なる方法で予測符号化を行う予測符号化回路、110 はセクタ、111 は情報付加回路、112 はタイミング調整用のバッファ、113 はセクタ、114 は情報付加回路、115、116、117、118 は信号線、119 は符号データ等を外部メモリや外部機器へ出力するための出力部である。

【0013】また、図2に、予測符号化回路106、107、108、109で利用する周辺画素a、b、cの位置を示す。同図においてxは着目画素を示しており、このxに対する相対的位置によってa、b、cが定まる。

【0014】まず、画像入力部100からメモリ101に符号化対象となる画像データが格納される。ブロック生成回路102は16（画素）×16（画素）のブロック単位で画像データをメモリ101から順次取り出し格納する。但し、このときに図3に示すように16×16のブロックの左と上の一画素分のデータも合わせて取り出し、保持しておく。平面符号化回路103はブロック生成回路102に格納された16×16のブロックを近似する平面 $\alpha x + \beta y + \gamma$ 、（ $x, y = 0 \cdots 15$ ）を求め、パラメータ α, β, γ の値、および、近似平面とブロック内の各画素値との差分値をハフマン符号化し、バッファ104に格納する。平面符号化回路103の詳細については後述する。

【0015】一方、サブブロック生成回路105は、ブロック生成回路102に、格納された16×16のブロックから、8×8のサブブロックを順次取り出し、格納する。このとき8×8のブロックの左と上の一画素分のデータも合わせて取り出し、保持しておく。予測符号化回路106は、サブブロック生成回路105の保持している8×8のサブブロック内の各画素について $x - a$ を求め、これをハフマン符号化する。同様に、予測符号化回路107は $x - b$ を、予測符号化回路108は $x - c$ を、予測符号化回路109は $x - a - b + c$ をハフマン符号化する。セクタ110は予測符号化器106、107、108、109から出力された符号データの中で、もっとも符号量の少ないものを選択し、その符号列を信号線116に出力するとともに、どの予測符号化回路を選択したかを特定するための2ビットの識別データIを信号線115に出力する。情報付加回路111は信号線116の符号列の先頭に、信号線115からの識別データIを付加し、バッファ112に格納する。8×8のサブブロック4つに対してこの処理を行うことにより、バッファ112に16×16の1ブロック分の符号が格納される。

【0016】セクタ113は、バッファ104とバッファ112の符号量を比較し、少ない方を取り出し信号線118に出力する。また、信号線117にバッファ104とバッファ112のどちらから取り出したかを特定するための1ビットの識別データIIを出力する。情報

付加回路114は、信号線118の符号列の先頭に信号線117からの識別データIIを付加して出力部119へ出力する。

【0017】以上のような処理をメモリ101に格納される画像の最後のブロックまで繰り返すことにより符号を生成する。

【0018】図4に平面符号化回路103の構成を示す。

【0019】図4において201は平面算出器、202は平面データ生成器、203はバッファ、204は差分器、205はパラメータ符号器、206はハフマン符号器、207は多重化器である。

【0020】本実施例において、符号化対象の画像データは、1画素8ビットの階調画像とする。

【0021】符号化はブロック単位で行われる。ブロック生成回路201からの16×16のブロックデータは、信号線208、209を介して、平面算出器201及びバッファ203に送られる。

【0022】平面算出器201は後に述べる方法により平面を定義するパラメータa、b、c θ 及びmを算出し、これを210、211、212を介して平面生成器202及びパラメータ符号器205に送る。平面生成器202は受け取ったパラメータに従い、平面データを生成し、これを214に向け出力する。これと、213よりの入力ブロック画像データとの差分が差分器204によってブロック内の画素毎に演算され、平面予測誤差の値が画素毎にハフマン符号器206に送られる。ハフマン符号器206は内蔵するハフマンテーブルに従ってハフマンコードを割り振り、コードデータを217に出力する。

【0023】一方信号線211よりパラメータ符号器205に入力されたパラメータは、適当なビット数で符号化され、216より多重化器207に送られる。多重化器207は、216より送られるパラメータ符号と、217より送られる差分符号とを予め定められた順に並べ、一連のビットストリームとしてバッファ104へ出力する。

【0024】次に平面算出器201の動作について説明する。入力されるN×N（本実施例ではN=16）画素の左上の画素値をまずC θ とする。ブロック内の画素座標（x、y）における画素値をdxyとすると、以下の統計をとる。

【0025】

【外1】

$$A = \sum_{j=1}^{N-1} \sum_{i=1}^{N-1} i^2 = \sum_{j=1}^{N-1} \sum_{i=1}^{N-1} j^2$$

$$B = \sum_{j=1}^{N-1} \sum_{i=1}^{N-1} 2 i j, C = \sum_{j=1}^{N-1} \sum_{i=1}^{N-1} 2 (C \theta - d_{ij}) i$$

$$D = \sum_{j=1}^{N-1} \sum_{i=1}^{N-1} 2 (C \theta - d_{ij}) j$$

$$\begin{cases} a = (BD - 2AC) / (4A^2 - B^2) \\ b = (BC - 2AD) / (4A^2 - B^2) \end{cases} \text{を求め、}$$

これにより $m = \min(\lceil \max(|a|, |b|) \rceil, 16)$ により整数 m

を求める。ここで $| \cdot |$ は絶対値、 $\lceil \cdot \rceil$ は切上げ、

$\max(\cdot)$ は大きい方、 $\min(\cdot)$ は小さい方を各々表すものとする。これにより m は 1~16 の値をとる。さらにこの m を用いて a, b を正規化・量子化する。

$$a = \lfloor (a/m+1) 128 \rfloor \quad b = \lfloor (b/m+1) 128 \rfloor \quad \text{ここで } \lfloor \cdot \rfloor$$

は切り捨てを表すものとする。

【0027】これにより、 a, b 共に 0~255 の値に量子化される。

【0028】はじめに算出した m が 16 である場合には、 a and/or b が 0 より小さいもしくは 255 を越える値となりうるのでこれらをクリッピングし、0~255 のレンジを守るものとする。 a, b がこのようにして 8 bit の値になった後、 m は 1 を減じられ、0~15 の 4 bit の値にされる。

【0029】以上の操作によって得られるものは、ブロックの左上画素を通る平面を $Z = ax + by + C\theta$ と書き、左上画素位置を $(0, 0, C\theta)$ としたときの、最小自乗誤差に基づくベストフィット面を与えるパラメータである。

【0030】全パラメータの算出が終ると、平面算出器 201 は、これらの値、 $a, b, C\theta$ 各 8 bit、及び m 4 bit を出力する。

【0031】次に平面生成器 202 の動作について説明する。

【0032】平面生成器 202 は、106 より前に説明した平面パラメータ、 $a, b, C\theta, m$ をうとけり、これにより予測ブロックを生成する。すなわち、

$$a' = (m+1)(a-128)256, b' = (m+1)(b-128)256$$

により a', b' を求め、これを用いて (i, j) 座標 $(i, j$ 共 0~ $N-1$ の整数) の画素値 d_{ij} を

【0033】

【外3】

$$d_{ij} = \lfloor C\theta + a' i + b' j + 0.5 \rfloor$$

により生成するものである。このようにして生成されたブロックデータは 214 に出力される。

【0034】なお上述の実施例に於いては、ブロック内の全画素を符号化したが、①ブロック内を更にサブブ

る。

【0026】

【外2】

ックに分割し、サブブロック毎に符号化対象か否かを示す符号を付加してもよいし、②1ビットのブロックに対応したプレーンを持って、画素毎に符号化対象か否かを決めてもよい。特にこの補足部分に簡単に記した方法は、画像内の比較的複雑な部分に対して有効となる。

【0035】以上の平面符号化によれば実際の画像の大部分を占める、ノイズの乗った単純輝度勾配部分に対し、最も符号化効率の低下を招かない予測方法が得られ、画像全体に対する符号化効率が従来のものと比べて大幅に向上する。

【0036】(他の実施例) 本発明は上述した実施例に限定されるものではない。例えば、上述の実施例では予測符号化で用いる予測値として、 $a, b, c, a+b-c$ の4つを挙げたが、これは参照可能な画素から構成されるものであれば、他の画素位置の組み合わせでも良い。また、平面符号化、予測符号化ともに内部で、ハフマン符号化を用いているが、勿論これは算術符号等、他のエントロピー符号化方式を用いてもよい。さらに、平面符号化は、近似平面 $\alpha x + \beta y + \gamma$ の α, β, γ を平面特定情報として符号化するという実施例に限定されるものではなく、平面を特定できるものであれば良い。あるいは平面に限らず、比較的簡単な曲面であつてもよい。

【0037】以上説明したように本発明の実施例の画像符号化装置は、画像データをいくつかのブロックに分割するブロック分割手段と、分割された各ブロックについて近似平面を求め、近似平面を特定する情報と、近似平面とブロックの差分値を符号化する平面符号化手段と、ブロックを幾つかのサブブロックに再分割する手段と、サブブロック毎に最適な予測方式を選択し、選択した予測方式を特定する情報と、選択した予測方式による誤差を符号化する予測符号化手段と、ブロック毎に平面符号化手段と予測符号化手段の一方を選択する手段と、選択

した符号化手段を特定するための情報を付加する手段とを備えることにより、平面的性質を有するブロックでは平面符号化、そうでない場合にはサブブロック単位の予測符号化を切り換えて符号化することができる。このため、発生符号量を抑制することが可能となるといった効果がある。

【0038】上述の様に平面符号化のブロックサイズを予測符号化のブロックサイズより大きくすることにより、平面符号化の特性を活かした効率の良い符号化が可能となる。

【0039】また、近似面を特定する情報を演算式の係数として抽出することにより、ブロック単位での符号化効率を向上させることができる。

【0040】

【発明の効果】以上の様に、本発明によれば、ブロック毎の近似面を用いた符号化と、複数の予測方式から選択された予測方式による符号化との双方を有することにより、多値データを可逆に符号化する場合であっても効率の良い符号化を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施例の符号化装置のブロック図。

【図2】着目画素に対する周辺画素a, b, cの位置を

示す図。

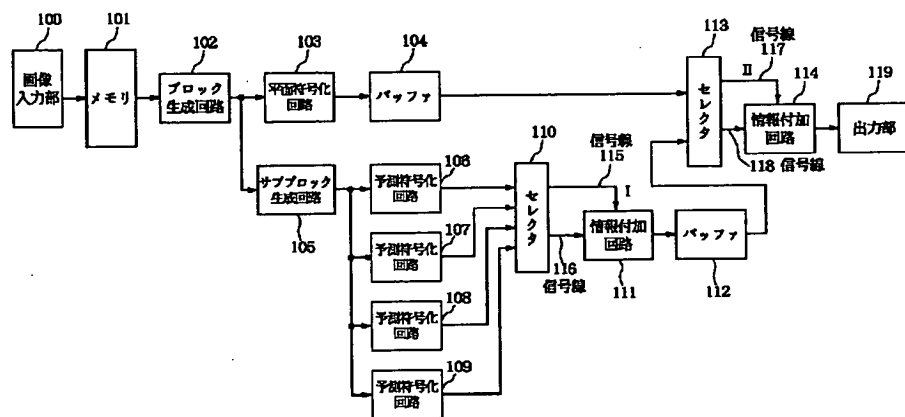
【図3】ブロック生成を説明する図。

【図4】平面符号化回路のブロック図。

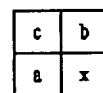
【符号の説明】

- 101 画像データを格納するメモリ
- 102 ブロック生成回路
- 103 平面符号化回路
- 104 バッファ
- 105 サブブロック生成回路
- 106, 107, 108, 109 予測符号化回路
- 110 セレクタ
- 111 情報付加回路
- 112 バッファ
- 113 セレクタ
- 114 情報付加回路
- 115, 116, 117, 118 信号線
- 201 平面算出器
- 202 平面データ生成器
- 203 バッファ
- 204 差分器
- 205 パラメータ符号器
- 206 ハフマン符号器
- 207 多重化器

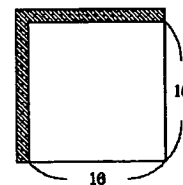
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

